

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Background Subtraction*

Background subtraction atau nama lainnya adalah *foreground detection* merupakan salah satu teknik pada pengolahan citra dan *computer vision*. *Background subtraction* biasanya digunakan untuk melakukan pendeteksian terhadap objek seperti manusia, kendaraan, tulisan, ataupun bagian dari manusia itu sendiri. Secara umum metode ini bekerja dengan memisahkan objek yang akan dideteksi (*foreground*) dengan latar belakang (*background*). Teknik *background subtraction* merupakan metode yang digunakan untuk mendeteksi objek bergerak dari sebuah video yang memiliki sebuah *background* yang statis (Lavanya 2014). *Background* merupakan sejumlah piksel dari sebuah citra yang statis tak bergerak di depan kamera, sedangkan *foreground* merupakan semua objek yang ada selain dari *background*. *Foreground* didapatkan hanya saat *background* telah ditentukan. (Irianto dkk. 2009)

Secara matematis metode *background subtraction* dapat dilihat seperti Persamaan (2.1) di bawah.

$$S(n) = |F(n) - B| > T \quad (2.1)$$

Persamaan (2.1) di atas menerangkan bahwa, apabila citra frame ke- n ($F(n)$) di kurang dengan citra *background* (B) dan di dapat hasilnya berupa nilai piksel yang lebih besar dari nilai *threshold* (T), maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa nilai piksel yang lebih besar dari nilai *threshold* tersebut dapat digolongkan kedalam piksel dari objek yang akan dideteksi sebagai sebuah gerakan ($S(n)$).

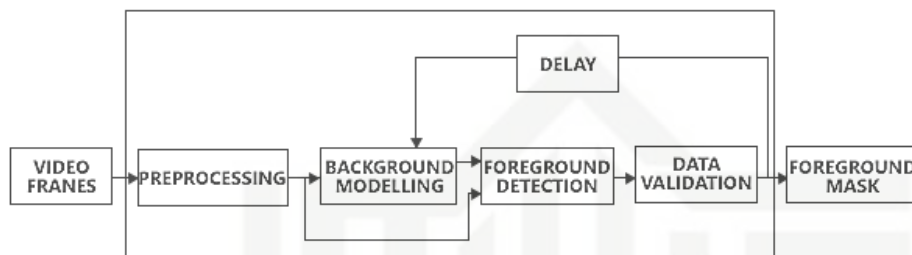
Di dalam jurnalnya, (Umam dan Negara 2016) menjabarkan tahapan-tahapan dari metode *background subtraction* dalam mendeteksi obyek bergerak, yaitu :

1. Menentukan citra referensi (*background*).
2. Menangkap citra objek yang akan di deteksi (*foreground*)
3. Membandingkan *background* dengan *foreground*

Menentukan hitam atau putih dari citra hasil background subtraction.

Menentukan titik pusat.

Secara umum, gambaran proses dari *background subtraction* dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2.1 Flow Diagram Background Subtraction

(Cheung dan Kamath 2004)

2.2 Operasi Morfologi

Operasi morfologi merupakan suatu teknik di dalam bidang pengolahan citra digital, teknik ini bekerja dengan menggunakan bentuk obyek sebagai pedoman dalam pengolahan. Nilai dari setiap piksel yang terdapat dalam citra digital diperoleh dengan melalui sebuah proses perbandingan antara piksel yang bersesuaian pada citra digital masukan dengan piksel sekitarnya (Kadir 2012) jumlah piksel yang ditambahkan atau dikurangkan tergantung dari ukuran dan bentuk dari elemen penstruktur yang digunakan untuk memproses citra. Elemen penstruktur merupakan himpunan kecil yang dapat digunakan untuk meneliti citra dalam pembelajaran propertinya. Elemen penstruktur memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan citra yang akan di proses (Prsetyo 2011).

Terdapat beberapa operasi dalam operasi morfologi, beberapa diantaranya sebagai berikut :

1. Operasi Dilasi

Operasi dilasi merupakan proses penambahan piksel terhadap batas dari suatu obyek yang terdapat pada suatu citra digital masukan, sehingga citra masukan akan mengalami pelebaran, hal ini terjadi karena citra masukan akan mengikuti bentuk dari elemen penstruktur yang digunakan. Dilasi citra A oleh elemen penstruktur B adalah semua himpunan *displacement z*, sebagaimana B dan A *overlap* oleh paling sedikit satu *element*:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Operasi Erosi

Operasi erosi adalah proses pengurangan piksel terhadap batas dari suatu obyek. Jumlah piksel yang dapat ditambahkan atau yang dikurangkan dari batas obyek pada citra digital masukan tergantung pada ukuran dan bentuk dari elemen penstruktur yang digunakan

3. Operasi *Opening*.

Operasi *opening* merupakan operasi turunan dari operasi erosi yang kemudian di ikuti oleh operasi dilasi. Operasi ini menggunakan penstruktur yang sama yang digunakan oleh operasi dilasi dan erosi. Pada dasarnya, operasi ini berguna menghaluskan permukaan dari suatu objek kemudian mengeliminasi setiap piksel yang terdapat pada area yang sempit dan kecil, kemudian piksel yang dieliminasi tersebut diisi oleh elemen penstruktur. Setelah proses tersebut selesai seluruh area yang berukuran yang berukuran kecil akan dihilangkan dan kemudian akan dihaluskan. Operasi ini membutuhkan fungsi elemen penstruktur khusus dalam pengoperasiannya (Umam dan Negara 2016).

Secara matematis operasi opening dari himpunan citra A oleh elemen penstruktur B dapat digambarkan sebagai berikut :

$$A \circ B = (A \ominus B) \oplus B \quad (2.2)$$

Keterangan :

A = Matriks citra masukan

B = Matriks citra elemen penstruktur

4. Operasi *Closing*

Operasi ini merupakan operasi yang bertujuan untuk menghaluskan kontur serta menghilangkan lubang-lubang kecil. Perbedaan operasi *closing* dengan operasi *opening* adalah pada teknik penghalusannya, pada operasi *closing* penghalusan dilakukan dengan menggabungkan bagian-bagian kecil yang terputus serta menyatukan cekungan maupun cembungan yang panjang dan tipis (Rahmah dkk. 2011). Operasi *closing* dari himpunan A oleh B secara matematis dapat digambarkan dengan persamaan:

$$A \circ B = (A \oplus B) \ominus B \quad (2.3)$$

Keterangan :

A = Matriks citra masukan

B = Matriks citra elemen penstruktur

2.3 Citra

Berdasarkan pembuatannya citra dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu citra kontinu dan citra diskrit. Citra kontinu merupakan citra yang dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog. Sedangkan citra diskrit merupakan citra kontinu yang melalui proses digitalisasi, jadi dapat dikatakan bahwa citra diskrit merupakan citra digital (Munir, 2004)

Dari sudut pandang matematis citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra (dua dimensi). Secara matematis citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x, y)$ berukuran M baris dan N kolom, yang dalam hal ini (x, y) merupakan koordinat spasial pada bidang dwimatra sedangkan amplitudo f dititik koordinat (x, y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari sebuah citra pada titik tersebut. Apabila nilai dari x , y dan nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut merupakan citra digital (Putra 2010).

Jika penjelasan mengenai citra secara di atas ditulis kedalam bentuk matriks, maka akan dapat dilihat sebagai berikut:

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1, N-1) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi x dan y) dapat disebut dengan *picture elements*, *image elements*, *pels*, atau lebih sering disebut dengan piksel (Putra 2010).

Nilai dari suatu piksel memiliki nilai rentang tertentu, rentang nilai yang ada berbeda-beda tergantung jenis warna yang digunakan. Secara umum rentang nilai tersebut berkisar diantara 0 hingga 255. Berdasarkan nilai piksel tersebut citra dibagi menjadi beberapa jenis (Putra, 2010) :

1. Citra biner, citra ini merupakan citra digital yang memiliki dua kemungkinan nilai piksel, yaitu hitam dan putih. Citra ini juga sering

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

disebut dengan citra B dan W (*Black and White*) atau citra monokrom. Citra ini hanya membutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai dari setiap piksel citra biner tersebut. Perubahan citra RGB menjadi citra biner akan melalui tahap perubahan citra RGB menjadi citra *grayscale* terlebih dahulu. Kemudian baru lah citra *grayscale* tersebut dikonversikan menjadi citra biner. Adapun persamaan yang dapat digunakan untuk mengkonversikan citra *grayscale* menjadi citra biner adalah sebagai berikut.

$$b(i) = \begin{cases} 0, & 0 \leq i \leq 127 \\ 1, & 128 \leq i \leq 255 \end{cases} \quad (2.5)$$

Keterangan :

$b(i)$ = nilai piksel citra biner

i = nilai piksel *grayscale*

- Citra *grayscale*, citra ini merupakan citra yang digital yang hanya memiliki nilai kanal pada setiap piksel-nya. Maksudnya yaitu nilai dari bagian *Red*, *Green*, dan *Blue*, nilai tersebut digunakan sebagai penunjuk tingkat intensitas. warna yang dimiliki oleh citra ini terdiri dari hitam, keabuan, dan putih. Tingkatan keabuan dari citra ini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati warna putih. Untuk dapat mengkonversikan citra warna menjadi citra *grayscale* maka dapat digunakan persamaan berikut.

$$Gray(x, y) = 0,2989 \times R + 0,5870 \times G + 0,1141 \times B \quad (2.6)$$

Keterangan.

$Gray(x, y)$ = nilai piksel citra *grayscale*

R = nilai piksel kanal warna merah.

G = nilai piksel kanal warna hijau.

B = nilai piksel kanal warna biru

- Citra Warna (8 bit), citra ini merupakan citra yang setiap piksel-nya hanya diwakili oleh 8-bit dengan jumlah warna maksimum yang dapat digunakan adalah 256 warna. Citra ini terbagi menjadi 2 jenis, yaitu yang pertama merupakan citra warna 8 bit dengan menggunakan palet warna 256, dengan setiap paletnya memiliki pemetaan nilai (*color map*) RGB tertentu.

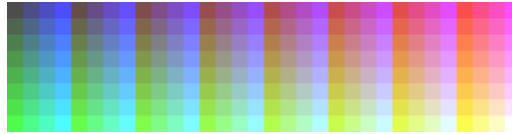
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setiap piksel memiliki format 8 bit Bentuk dari citra kedua ini dinamakan dengan 8 bit *true color*. Pada Gambar 2.2 berikut warna-warnanya:



Gambar 2.2 8 bit *true color*

- Citra warna (16 bit), citra ini merupakan citra yang sering disebut sebagai citra *high color*. Setiap piksel dari citra ini diwakili oleh 2 *byte* memori (16 bit). Warna 16 bit memiliki 65.356 warna. Dalam formasi bit-nya, nilai merah dan biru mengambil tempat 5 bit di kanan dan kiri, sedangkan komponen hijau memiliki 5 bit ditambah 1 bit ekstra, hal ini dilakukan karena penglihatan manusia terhadap warna hijau lebih sensitif, Pada Gambar 2.3 berikut ini merupakan palet warna yang dihasilkan oleh warna 16 bit.



Gambar 2.3 16 bit *high color*

- Citra warna (24 bit), merupakan citra yang setiap piksel-nya diwakili oleh 24 bit warna, sehingga total variasi warna yang dapat digunakan adalah 16.777.216 warna. Hal tersebut telah dapat memvisualisasikan seluruh warna yang dapat dilihat oleh indra penglihatan manusia.

Suatu citra digital memiliki sejumlah elemen dasar, nantinya elemen-elemen dasar tersebut dapat dimanipulasi dalam proses pengolahan citra digital (Munir, 2004). Adapun elemen dasar dari sebuah citra digital adalah sebagai berikut:

- Warna
- Kecerahan
- Kontras

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Kontur
- e. Bentuk
- f. Tekstur
- g. Waktu dan pergerakan
- h. Deteksi dan pengenalan

2.4 Pengolahan Citra Digital

Citra merupakan sesuatu yang memiliki banyak informasi. Namun seringkali citra tersebut mengalami penurunan mutu (*degradasi*), seperti mengandung cacat atau *noise*. Memiliki warna yang terlalu kontras. Kurang tajam, kabur (*Blurring*), dan lain sebagainya. Tentunya hal tersebut akan menyulitkan untuk menginterpretasikan citra yang ada karena informasi yang terdapat pada citra akan menurun. Untuk itu perlu dilakukan manipulasi sehingga citra tersebut kualitasnya dapat lebih baik dari sebelumnya. Proses memanipulasi citra tersebut dapat dilakukan dengan bantuan komputer, dengan kata lain proses tersebut dapat dikatakan dengan pengolahan citra digital (Munir, 2004).

Citra digital direpresentasikan dengan matriks karena itu pada dasarnya operasi pada citra digital adalah memanipulasi setiap elemen yang terdapat matriks. Elemen-elemen yang ingin dimanipulasi dapat berupa elemen tunggal, sekumpulan elemen yang berdekatan, atau seluruh elemen yang terdapat pada matriks. Berdasarkan hal tersebut maka operasi yang dilakukan pada pengolahan citra dikelompokkan kedalam empat aras komputasi (Munir, 2004), yaitu:

1. Aras titik

operasi pada aras ini dilakukan pada piksel tunggal di dalam citra. Operasi ini mengakses piksel pada lokasi tertentu kemudian memodifikasinya dengan operasi *linear* ataupun operasi *nonlinear*, kemudian menempatkan nilai piksel baru tersebut pada lokasi yang bersesuaian di dalam citra yang baru. Operasi ini terus berlanjut untuk keseluruhan piksel yang ada pada citra. Operasi aras titik ini terbagi kedalam tiga macam, yaitu: berdasarkan intensitas, geometri, atau gabungan keduanya.

2. Aras lokal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Operasi pada aras ini akan menghasilkan citra keluaran yang intensitas suatu piksel tergantung pada piksel tetangganya. Salah satu contoh operasi ini adalah operasi konvolusi untuk mendeteksi tepi dan juga pelembutan citra.

3. Aras global

Operasi pada aras ini menghasilkan sebuah citra keluaran yang intensitas suatu piksel bergantung kepada intensitas keseluruhan piksel. Contoh dari operasi ini adalah operasi penyetaraan histogram yang berguna untuk meningkatkan kualitas citra.

4. Aras objek

Operasi ini hanya dilakukan pada objek tertentu di dalam suatu citra, bertujuan untuk mengenali objek tersebut. Operasi ini dapat dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata intensitas, ukuran, bentuk, serta karakteristik lain dari objek tersebut.

Saat ini komputer dapat memproses citra hitam-putih (*grayscale*) maupun citra warna, namun citra biner masih tetap dipertahankan keberadaannya, dengan alasan penggunaan citra biner saat proses pengolahan citra memiliki sejumlah keuntungan berupa kebutuhan memori yang kecil serta pemrosesan yang lebih cepat dibandingkan dengan pemrosesan citra *grayscale* atau citra warna (Munir, 2004).

Terdapat beberapa alasan mengapa perlu dilakukan pengonversian citra *grayscale* menjadi citra biner, yaitu untuk mengidentifikasi keberadaan objek yang direpresentasikan sebagai daerah di dalam citra, untuk lebih memfokuskan pada analisis morfologi, untuk menampilkan citra pada piranti keluaran yang hanya memiliki resolusi intensitas satu bit, serta mengkonversi citra yang telah ditingkatkan kualitas tepinya ke penggambaran garis-garis tepi (Munir, 2004).

Konversi citra *grayscale* dapat dilakukan dengan operasi pengambangan (*thresholding*). Operasi tersebut mengelompokkan nilai derajat keabuan setiap piksel kedalam dua kelas yaitu hitam dan putih. Terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan dalam operasi pengambangan (Munir, 2004), yaitu:

1. Pengambangan secara global

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

setiap piksel di dalam citra dipetakan kedalam dua nilai, 1 atau 0 dengan fungsi sebagai berikut:

$$f_B(i, j) = \begin{cases} 1, & f_g(i, j) \leq T \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Dalam hal ini, $f_g(i, j)$ adalah citra hitam putih, $f_B(i, j)$ adalah citra biner dan T adalah nilai ambang yang dispesifikasikan. Dengan operasi tersebut objek dibuat berwarna gelap sedangkan latar belakang berwarna terang. Nilai ambang T dipilih sedemikian agar galat yang diperoleh dapat diminimalisir. Cara umum yang dapat digunakan untuk menentukan nilai T dengan membuat histogram citra. Jika citra memiliki histogram *bimodal*, maka nilai T yang dipilih berdasarkan pada nilai minimum lokal yang terdapat diantara dua puncak (Munir, 2004).

2. Pengembangan secara lokal adaptif

Pengembangan secara lokal dilakukan terhadap daerah-daerah di dalam citra. Dalam hal ini citra akan dipecah menjadi bagian-bagian kecil kemudian pengembangan baru dilakukan secara lokal. Nilai ambang dari setiap bagian belum tentu sama satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh pada citra dengan ukuran 3 x 3 atau 5 x 5 piksel, nilai ambang dari citra tersebut ditentukan dengan fungsi rata-rata derajat keabuan di daerah citra tersebut (Munir, 2004).

2.5 Computer Vision

Di dalam Bukunya (Munir 2004) menjelaskan bahwa *computer vision* adalah salah satu terminologi yang berkaitan dengan pengolahan citra. Pada dasarnya *computer vision* mencoba untuk meniru sistem kerja dari visual manusia. *Computer vision* merupakan proses otomatis yang mengintegrasikan beberapa proses untuk persepsi visual, misalnya akuisisi citra, pengolahan citra, klasifikasi, pengenalan, dan pengambilan keputusan.

Pada dasarnya, terdapat tiga aktifitas utama yang terjadi dalam *computer vision*, yakni :

1. Akuisisi citra.
2. memproses dan memodifikasi data citra.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

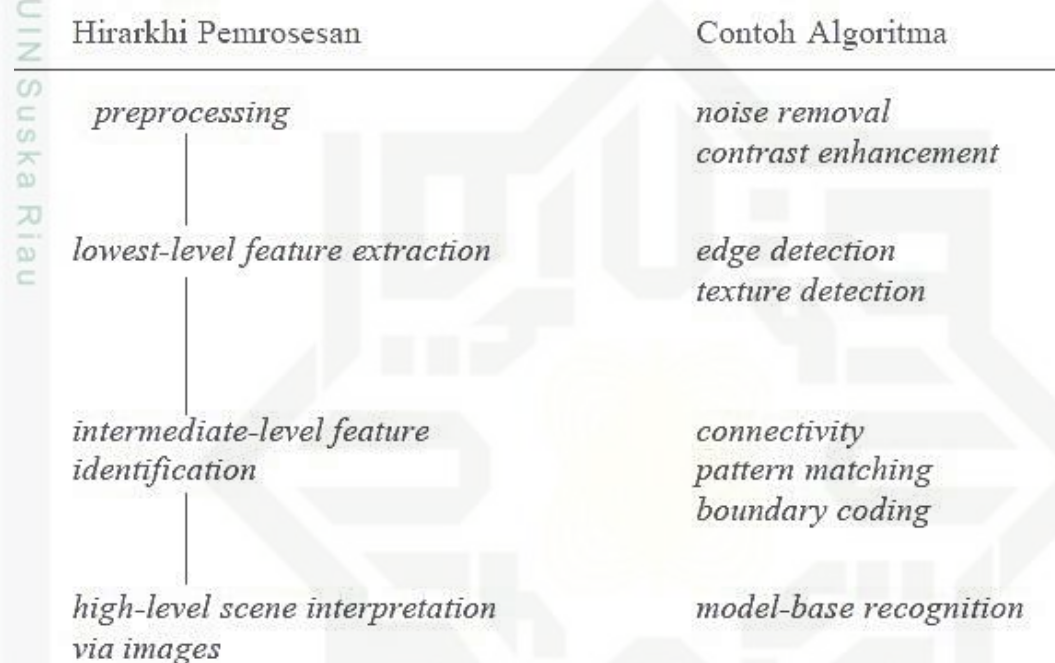
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Menganalisis dan menginterpretasi citra, kemudian menggunakan hasil pemrosesan untuk tujuan tertentu.
- Digambarkan dalam bentuk hirarki (Munir 2004) mengutip dari Schalkoff, Robert J mengklasifikasikan setiap proses yang terdapat di dalam *computer vision* terlihat seperti Gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Hirarki Proses Computer Vision
(Munir, 2004)

2.6 Penelitian Terkait

Pada Tabel 2.1 di bawah ini terdapat beberapa penelitian terkait mengenai topik yang diangkat pada penelitian ini:

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Judul	Peneliti	Tahun	Hasil
1	Sistem Pendeteksi Gerak Berbasis Webcam Menggunakan Metode <i>Background Subtraction</i>	Prihatmoko dan Akhmad	2015	Hasil dari penelitiannya didapatkan bahwa metode <i>background subtraction</i> dapat mendeteksi gerak dari suatu objek dengan baik
2	Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode	Umam dan Negara	2016	Program yang dirancang mampu mendeteksi dan menghitung objek yang dideteksi secara otomatis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Judul	Peneliti	Tahun	Hasil
	<i>Background Subtraction</i> Dan Operasi Morfologi			Sistem juga dapat membedakan objek kecil dan juga besar dengan baik
3	Sistem Informasi Kepadatan Lalu Lintas Berbasis Raspberry Pi PC Board	Rahmadina dan Zaini	2016	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmadina dan Zaini didapatkan tingkat akurasi pendeteksian kendaraan mencapai 87.6%.
4	Analisa Deteksi Gerak Multiple Object Dengan Menggunakan Metode <i>Background Subtraction</i> Dan Metode Deteksi Tepi Sobel	Ramadhani	2016	Hasil penelitian tersebut didapat hasil berupa tingkat persentase pendeteksian gerakan mencapai 88.3%, penelitian tersebut juga mampu mengurangi tingkat error dengan memanfaatkan nilai <i>threshold</i> yang berbeda-beda
5	Pemetaan Aktivitas Konsumen Toko Menggunakan Metode <i>Background Subtraction</i>	Listharta dkk	2017	Mampu memetakan aktivitas konsumen dengan akurasi pelacakan pergerakan mencapai 96.7%.